

#2

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

10675 U.S. PTO  
09/736208  
12/15/00

Applicant(s): KONISHI, Masahiro  
Application No.: Group:  
Filed: December 15, 2000 Examiner:  
For: DIGITAL CAMERA AND METHOD OF CONTROLLING THE SAME

LETTER

Assistant Commissioner for Patents  
Box Patent Application  
Washington, D.C. 20231

December 15, 2000  
0905-0251P-SP

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55(a), the applicant hereby claims the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	11-355568	12/15/99

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to deposit Account No. 02-2448 for any additional fees required under 37 C.F.R. 1.16 or under 37 C.F.R. 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By:

MICHAEL K. MUTTER

Reg. No. 29,680

P. O. Box 747

Falls Church, Virginia 22040-0747

Attachment  
(703) 205-8000  
/cqc

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

RSKB 703-2058000  
KONISHI  
0905-0251P  
1081

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年12月15日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第355568号

出願人

Applicant(s):

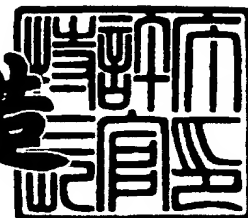
富士写真フイルム株式会社



2000年 9月22日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3078046

【書類名】 特許願

【整理番号】 98117

【提出日】 平成11年12月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03B 15/03

【発明の名称】 デジタル・カメラおよびその制御方法

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県朝霞市泉水三丁目 1 1 番 4 6 号 富士写真フイルム株式会社内

    【氏名】 小西 正弘

【特許出願人】

    【識別番号】 000005201

    【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100080322

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 牛久 健司

【選任した代理人】

    【識別番号】 100104651

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 井上 正

    【連絡先】 0 3 - 3 5 9 3 - 2 4 0 1

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 006932

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9800030

【包括委任状番号】 9800031

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 デジタル・カメラおよびその制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被写体を撮像し、撮像によって得られる被写体像を表す撮像信号を出力する撮像手段、

焦点距離を変化させることができるズーム・レンズ、

被写体までの距離を測定する測距手段、

上記撮像手段から出力された撮像信号を増幅する信号増幅手段、

上記ズーム・レンズの絞り値にもとづいて得られるストロボの照射距離が、上記測距手段によって測定された被写体までの距離よりも短いかどうかを判定する第 1 の判定手段、および

ストロボの照射距離が被写体までの距離よりも短いと上記第 1 の判定手段によって判定された場合に、上記信号増幅手段の増幅率を上げる増幅率制御手段を備えた、

デジタル・カメラ。

【請求項 2】 上記増幅率制御手段によって増幅率が上げられた上記信号増幅手段によって増幅された撮像信号により表される被写体像が、所定の明るさを満たすかどうかを判定する第 2 の判定手段をさらに備え、

上記増幅率制御手段は、

増幅された撮像信号により表される被写体像が、上記第 2 の判定手段によって所定の明るさを満たさないと判定された場合に、さらに上記信号増幅手段の増幅率を上げるものである、

請求項 1 に記載のデジタル・カメラ。

【請求項 3】 焦点距離を変化させることができるズーム・レンズによって被写体像を固体電子撮像素子の受光面上に合焦し、

被写体像を表す撮像信号を上記固体電子撮像素子から出力し、

出力された撮像信号を増幅するデジタル・カメラにおいて、

被写体までの距離を測定し、

上記ズーム・レンズの絞り値にもとづいて得られるストロボの照射距離が、測定された被写体までの距離よりも短いかどうかを判定し、

ストロボの照射距離が被写体までの距離よりも短いと判定された場合に、得られた撮像信号の増幅の増幅率を上げる、

デジタル・カメラの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】

この発明は、デジタル・カメラおよびその制御方法に関する。

【0002】

【従来技術】

ズーム・レンズを持つデジタル・カメラは、ズーム・レンズを移動させることによって焦点距離を連続的に変化させることができる。焦点距離を長くすると撮像面に結像する像が大きくなり望遠効果が得られる。焦点距離を短くすると撮像面に結像する像が小さくなり広角撮影が可能になる。

【0003】

ズーム・レンズを備えたカメラのうち、一眼レフ・カメラのようなカメラの場合、ズーム・レンズの焦点距離が変化しても開放絞り値（F 値）は変わらないようなレンズ構成を採用することができる。しかしながら、小型カメラの場合には、焦点距離が変化しても絞り値が変わらないようなレンズ構成を採用するのが一般に困難であるので、焦点距離が長くなると絞り値が大きくなるようなレンズ構成が採用される。このため、小型カメラにおいては、焦点距離が短い状態で得られる被写体像に比べて、焦点距離が長い状態で得られる被写体像は暗くなる傾向がある。すなわち、焦点距離が長くなると絞り値が大きくなるので、焦点距離が短い状態で得られる被写体像に比べて、焦点距離が長い状態で得られる被写体像は暗くなってしまう。

【0004】

周囲が暗い環境等において十分な明るさの被写体像を得るための照明として、代表的にはキセノン管を用いたストロボが用いられている。さらに、デジタル

・カメラの場合には被写体を撮像することによって得られた撮像信号を増幅回路を用いて増幅することによって、得られる被写体像を明るくすることも行われている。しかしながら、ズーム・レンズを備えた小型のデジタル・カメラにおいて、その絞り値や焦点距離のみに応じて撮像信号の増幅を行うと、ストロボからの光のみで十分な明るさが得られるにもかかわらず、撮像信号が増幅回路によって増幅されてしまうおそれがある。増幅回路による撮像信号の増幅は、被写体像を明るくするとともに得られる撮像信号にノイズ成分を混入させ画質を劣化させる。増幅回路による撮像信号の不必要な増幅は、できるだけ行わない方が好ましい。

## 【 0 0 0 5 】

## 【発明の開示】

この発明は、十分な明るさの被写体像を表す画像データを得るとともに、ノイズ成分の混入をできるだけ抑えた画像データを得ることができるデジタル・カメラおよびその制御方法を提供するものである。

## 【 0 0 0 6 】

この発明によるデジタル・カメラは、被写体を撮像し、撮像によって得られる被写体像を表す撮像信号を出力する撮像手段、焦点距離を変化させることができるズーム・レンズ、被写体までの距離を測定する測距手段、上記撮像手段から出力された撮像信号を増幅する信号増幅手段、上記ズーム・レンズの絞り値にもとづいて得られるストロボの照射距離が、上記測距手段によって測定された被写体までの距離よりも短いかどうかを判定する第 1 の判定手段、およびストロボの照射距離が被写体までの距離よりも短いと上記第 1 の判定手段によって判定された場合に、上記信号増幅手段により増幅率を上げる増幅率制御手段を備えたものである。

## 【 0 0 0 7 】

この発明によるデジタル・カメラの制御方法は、焦点距離を変化させることができるズーム・レンズによって被写体像を固体電子撮像素子の受光面上に合焦し、被写体像を表す撮像信号を上記固体電子撮像素子から出力し、出力された撮像信号を増幅するデジタル・カメラにおいて、被写体までの距離を測定し、上

記ズーム・レンズの絞り値にもとづいて得られるストロボの照射距離が、測定された被写体までの距離よりも短いかどうかを判定し、ストロボの照射距離が被写体までの距離よりも短いと判定された場合に、得られた撮像信号の増幅の増幅率を上げるものである。

## 【 0 0 0 8 】

ストロボのガイドナンバ  $G_n$ （固定値）と、絞り値  $F$  と、ストロボから照射されるストロボ光によって一定の光量の反射光を得ることができる距離  $d$ （これをストロボの照射距離  $d$  という）との間には、 $G_n = F \times d$  の関係が成立する。ストロボのガイドナンバ  $G_n$  と絞り値  $F$  とにもとづいて、ストロボの照射距離  $d$  を得ることができる。ストロボのガイドナンバ  $G_n$  は固定値であるので、ストロボの照射距離  $d$  は絞り値  $F$  にもとづいて変化する。

## 【 0 0 0 9 】

この発明によると、ズーム・レンズの絞り値  $F$  にもとづいて得られるストロボの照射距離  $d$  が被写体までの距離よりも短い場合、すなわち被写体がストロボの照射距離  $d$  を超える場所に位置する場合には、撮像によって得られる被写体像を表す撮像信号の増幅率が、通常の撮像信号の増幅率よりも上げられる。増幅率が上げられることによって、被写体像が明るくされる。他方、被写体がストロボの照射距離  $d$  内に位置する場合には増幅率は上げられない。被写体がストロボの照射距離  $d$  内に位置すれば、ストロボから照射されるストロボ光によって所定の明るさの被写体像を得ることができるからである。

## 【 0 0 1 0 】

このようにこの発明によると、ストロボから照射されるストロボ光によっては一定の光量の反射光を得ることができない距離に被写体が位置し、したがって所定の明るさの被写体像を得ることができない場合に、撮像信号の増幅率が通常の増幅率よりも上げられる。明るい被写体像を得ることができる。さらに撮像信号の不必要な増幅が行われないので、画質の劣化をできるだけ抑えることができる。

## 【 0 0 1 1 】

好ましくは、上記デジタル・カメラは、上記増幅率制御手段によって増幅率



が上げられた上記信号増幅手段によって増幅された撮像信号により表される被写体像が、所定の明るさを満たすかどうかを判定する第 2 の判定手段をさらに備え、上記増幅率制御手段は、増幅された撮像信号により表される被写体像が、上記第 2 の判定手段によって所定の明るさを満たさないと判定された場合に、さらに上記信号増幅手段の増幅率を上げるものである。

## 【 0 0 1 2 】

第 2 の判定手段によって、増幅された撮像信号により表される被写体像が、所定の明るさを満たすかどうか判定される。そして、この判定によって所定の明るさを満たさないと判定されると、さらに上記信号増幅手段の増幅率が上記増幅率制御手段によって上げられる。第 1 の判定手段によってストロボの照射距離が被写体までの距離よりも短いと判定されたときの信号増幅手段の増幅率の上げ幅が小さい場合や、被写体が遠くに位置しているために増幅率の上げ幅が不足しているような場合に、所定の明るさを満たす、または所定の明るさにより近い被写体像を得ることができる。

## 【 0 0 1 3 】

ストロボの照射距離  $d$  と上記信号増幅手段における増幅率とにもとづいて、所定の明るさを得ることができる被写体までの距離が求められる。この求められた距離を、増幅された撮像信号により表される被写体像が所定の明るさを満たすかどうかの判断の基準にすればよい。求められた距離を超えた場所に被写体が位置する場合に、さらに増幅率を上げることによって、当該被写体について所定の明るさを満たす、または所定の明るさにより近い被写体像が得られることになる。

## 【 0 0 1 4 】

ここで、特に小型のデジタル・カメラの場合には、ズーム・レンズの絞り値  $F$  と焦点距離  $f$  との間に、焦点距離  $f$  が長い場合に絞り値  $F$  が大きくなるような関係を備えたレンズ構成が採用される。焦点距離  $f$  と絞り値  $F$  との値の関係は、あらかじめシミュレーションによって求めておけばよい。ストロボのガイドナンバー  $G_n$  と、ズーム・レンズの焦点距離  $f$  とにもとづいて、ストロボの照射距離  $d$  を得ることができる。したがって、上記デジタル・カメラにおける上記第 1 の判定手段は、ズーム・レンズの焦点距離  $f$  にもとづいて得られるストロボの照射

距離  $d$  が、上記測距手段によって測定された被写体までの距離よりも短いかどうかを判定するものであってもよい。

【0015】

【実施例】

図1はデジタル・カメラ1の電氣的構成を示すブロック図である。図2はデジタル・カメラ1に内蔵されている積分回路19からの出力信号の変化の一例を表すグラフを示している。

【0016】

デジタル・カメラ1は、CPU10を含んでいる。CPU10によってデジタル・カメラ1は統括的に制御される。

【0017】

デジタル・カメラ1は光学ユニット23を備えている。光学ユニット23は複数のレンズから構成されるレンズ群を含み、このレンズ群にはズームのためのズーム・レンズ22aおよびピント合わせのためのフォーカス・レンズ22bが含まれている。ズーム・レンズ22aおよびフォーカス・レンズ22bは、CPU10から与えられる制御命令によって制御される駆動モータ21によって移動する。

【0018】

さらにデジタル・カメラ1は光量の調節のための絞り24を含んでいる。絞り24も駆動モータ21によって制御される。

【0019】

デジタル・カメラ1はさらに、始点センサ11を備えている。フォーカス・レンズ22bはCCD20の側の始点位置から、デジタル・カメラ1の前方の終点位置までの間を移動する。フォーカス・レンズ22bの始点位置が、この始点センサ11によって検知される。

【0020】

電源スイッチ（図示略）がオンされると、デジタル・カメラ1の各回路に電源が供給される。ズーム・レンズ22aおよびフォーカス・レンズ22bを通して被写体像がCCD20の受光面上に結像し、CCD20から被写体像を表すアナログ画像信号が出力される。

【 0 0 2 1 】

ＣＣＤ２０から出力されるアナログ画像信号は、可変ゲイン増幅回路１２において増幅される。可変ゲイン増幅回路１２の動作の詳細については、後述する。

【 0 0 2 2 】

可変ゲイン増幅回路１２から出力されたアナログ画像信号は、Ａ／Ｄコンバータ１３に入力する。Ａ／Ｄコンバータ１３において、入力したアナログ画像信号がデジタル画像データに変換される。

【 0 0 2 3 】

Ａ／Ｄコンバータ１３から出力されたデジタル画像データは、フォーカス検出回路１７に入力する。

【 0 0 2 4 】

フォーカス検出回路１７は、焦点合わせのための回路である。フォーカス検出回路１７には、高域通過フィルタ１８と積分回路１９とが含まれている。

【 0 0 2 5 】

高域通過フィルタ１８において、Ａ／Ｄコンバータ１３から出力されたデジタル画像データから高周波信号成分が抽出される。高域通過フィルタ１８において抽出されたデジタル画像データの高周波信号成分が積分回路１９に入力する。

【 0 0 2 6 】

積分回路１９は入力データを一定時間積分するための回路である。積分回路１９の出力データはＣＰＵ１０に与えられる。

【 0 0 2 7 】

フォーカス・レンズ２２ｂの位置に応じて、積分回路１９から出力されるデータのレベルが変化する。フォーカス・レンズ２２ｂは始点位置から終点位置に向けて移動する。図２に示すように、フォーカス・レンズ２２ｂが焦点合わせ位置（合焦位置）に近づくにしたがって積分回路１９からの出力データのレベルが次第に大きくなる。フォーカス・レンズ２２ｂが合焦位置に到達すると積分回路１９からの出力データのレベルがピーク値に達する。合焦位置を超えてフォーカス・レンズ２２ｂが終点位置に向けて移動すると、積分回路１９からの出力データのレベルは次第に小さくなる。

## 【 0 0 2 8 】

積分回路19からの出力データのレベルのピーク値が得られるフォーカス・レンズ22bの位置が、CPU10によって検出される。CPU10によって駆動モータ21が制御されて、積分回路19からの出力データのレベルがピーク値となる位置（これが合焦位置である）に、フォーカス・レンズ22bが位置決めされる。このようにして焦点合わせが行われ、ぼけのない被写体像がCCD20の撮像面に結像する。

## 【 0 0 2 9 】

また、積分回路19からの出力データのレベルのピーク値が得られるフォーカス・レンズ22bの位置にもとづいて、デジタル・カメラ1と被写体との間の距離がCPU10において算出される。

## 【 0 0 3 0 】

撮像によって得られる被写体像を表すデジタル画像データをメモリ・カード16に記録する場合には、シャッタ・リリース・ボタン（図示略）が押し下げられる。シャッタ・リリース・ボタンは2段階に押し下げ可能なタイプのものであり、1段階の押し下げによって、上述した焦点合わせ、被写体までの距離の算出、明るさの計測等の処理が行われ、2段階の押し下げによって被写体が撮影される。

## 【 0 0 3 1 】

シャッタ・リリース・ボタンを2段階押し下げると、A/Dコンバータ13から出力された1駒分の画像データが信号処理回路14に入力する。信号処理回路14において、画像データから輝度データおよび色差データを生成するYC処理、その他のデジタル信号処理が行われる。信号処理回路14において信号処理された画像データは圧縮回路15に入力し、圧縮された後にメモリ・カード16に記録される。

## 【 0 0 3 2 】

デジタル・カメラ1はさらに、ストロボ制御回路25およびストロボ26を備えている。ストロボ制御回路25およびストロボ26の動作の詳細は、後述する。

## 【 0 0 3 3 】

図 3 はデジタル・カメラの電氣的構成の他の例を示すブロック図である。図 1 に示すデジタル・カメラ 1 とは、測距センサ 27 が設けられている点およびフォーカス検出回路 17 が設けられていない点において異なっている。図 1 に示すものと同じものには同一の符号を付し、重複した説明を避ける。

## 【 0 0 3 4 】

デジタル・カメラ 1 A に設けられた測距センサ 27 は、デジタル・カメラ 1 A と被写体との間の距離を計測する。デジタル・カメラ 1 A と被写体との間の距離を表すデータが CPU 10 に与えられる。デジタル・カメラ 1 A と被写体との間の距離にもとづいて、CPU 10 によってフォーカス・レンズ 22 b が合焦位置に位置決めされる。測距センサ 27 は 2 つのレンズに結像した被写体像の位置のずれを検出して測距するものでもよいし、三角測量法を利用して測距するものであってもよい。

## 【 0 0 3 5 】

図 4 はストロボ制御回路 25 の電氣的構成の詳細を示すものである。

## 【 0 0 3 6 】

ストロボ制御回路 25 は、受光センサ 28、積分回路 29、スイッチ 30 および高圧電源 31 を含むものである。

## 【 0 0 3 7 】

被写体からの反射光が受光センサ 28 に入力する。受光センサ 28 の出力信号が積分回路 29 に入力する。積分回路 29 によってスイッチ 30 がオン／オフ制御される。

## 【 0 0 3 8 】

受光センサ 28 に入射する外光の光量が不足している場合には、スイッチ 30 がオンとされ、ストロボ 26 がオンになる。

## 【 0 0 3 9 】

さらにスイッチ 30 は、積分回路 29 によってオンされる時間も制御される。スイッチ 30 がオンされている時間に応じて、高圧電源 31 からストロボ 26 に供給される電圧の印加時間が調整される。これにより、ストロボ 26 から照射されるストロボ光が調光される。

## 【 0 0 4 0 】

具体的には、ストロボ26から照射されるストロボ光により被写体から所定の光量の反射光を得ることができる距離（以下、「照射距離」という）内に被写体が位置する場合に、一定の光量の反射光が得られるように、スイッチ30のオン時間が調整されて、ストロボ26から照射されるストロボ光が調光される。被写体までの距離が長くなるにしたがって、スイッチ30のオン時間は除々に長くなっていく。このような調光によって、照射距離内に被写体が位置する場合には、ほぼ一定の明るさの被写体像を撮影によって得ることができる。

【0041】

ストロボ26から照射されるストロボ光の光量は、ストロボごとに固有のガイドナンバ（Gn）によって示される。ガイドナンバは固定値であり、次の式が成立する。

【0042】

$$Gn = F \times d \quad \dots \text{式1}$$

【0043】

ここでFは絞り値（F値）を、dは照射距離（m）をそれぞれ表す。

【0044】

式1から分かるように、ストロボのガイドナンバGnと絞り値Fとに応じて、ストロボ26の照射距離dは変化する。ガイドナンバGnが大きいほど照射距離dは長くなる。絞り値Fが小さいほど照射距離dは長くなる。

【0045】

たとえば、ガイドナンバGnが「12」のストロボの場合、絞り値Fが「4」のとき、照射距離dは（12／4＝）3mである。被写体までの距離が3m以内であれば、ストロボ26から照射されるストロボ光によって被写体から所定の光量の反射光を得ることができ、所定の明るさの被写体像を得ることができる。絞り値Fが「8」の場合には、照射距離dは（12／8＝）1.5mとなる。被写体までの距離が1.5m以内であれば、所定の明るさの被写体像を得ることができる。

【0046】

ここでストロボのガイドナンバGnは固定値であるので、ストロボ26の照射距

離  $d$  は、絞り値  $F$  にもとづいて決定することができる。

【0047】

さらに、デジタル・カメラに採用されるズーム・レンズにおいては、絞り値  $F$  とズーム・レンズの焦点距離  $f$  との間には、ズーム・レンズの焦点距離  $f$  が長くなると、絞り値  $F$  が大きくなるという関係が成立する。焦点距離  $f$  の値に対応する絞り値  $F$  の値は、デジタル・カメラ 1, 1 A に採用するズーム・レンズ 22 a を用いてシミュレーションすることによって得ることができる。

【0048】

ズーム・レンズ 22 a を備えたデジタル・カメラ 1, 1 A においては、ズーム・レンズ 22 a の焦点距離  $f$  にもとづいても、ストロボ 26 の照射距離  $d$  を決定することができる。ズーム・レンズ 22 a を移動させることによって焦点距離  $f$  が長くなるとストロボ 26 の照射距離  $d$  は短くなり、焦点距離  $f$  が短くなるとストロボ 26 の照射距離  $d$  は長くなる。

【0049】

このように、絞り値  $F$  またはズーム・レンズ 22 a の焦点距離  $f$  のいずれかにもとづいて、ストロボ 26 の照射距離  $d$  が算出される。

【0050】

撮影によって得られる被写体像の明るさは、ストロボ 26 を用いるのみならず、アナログ画像信号を増幅することによっても、明るくすることができる。

【0051】

CCD 20 と A/D コンバータ 13 との間に設けられた可変ゲイン増幅回路 12 は、CPU 10 からの制御命令にもとづいて、入力したアナログ画像信号を増幅するものである。

【0052】

可変ゲイン増幅回路 12 によってアナログ画像信号が増幅されると、写真感度（撮影感度）が上がり、これにより被写体像が明るくされる。

【0053】

写真感度が  $N$  倍にされると、所定の明るさの画像を得ることができる距離は  $N^{1/2}$  倍になる。たとえば、ISO 100 の写真感度相当の感度によって画像を得

ることができるデジタル・カメラにおいて、可変ゲイン増幅回路12によってアナログ画像信号のゲインを上げることによってISO200相当の感度にする（写真感度を2倍にする）と、所定の明るさの画像を得ることができる距離は $2^{1/2}$ 倍，すなわち，1.41倍になる。

【0054】

たとえば，上述のガイドナンバGnが「12」のストロボ26を用いる場合，写真感度を2倍にすれば，絞り値Fが「4」のときに，所定の明るさの被写体像を得ることができる距離は $3\text{ m} \times 1.41 = 4.23\text{ m}$ となる。絞り値Fが「8」のときには， $1.5\text{ m} \times 1.41 = 2.115\text{ m}$ となる。

【0055】

デジタル・カメラ1，1Aは，ストロボ26の照射距離d内に被写体が位置する場合には，ストロボ26から照射されるストロボ光によって所定の明るさの被写体像を得，ストロボ26の照射距離dを超えた場所に被写体が位置する場合には，画像信号の増幅率を通常よりもアップすることによって，所定の明るさの被写体像を表す画像信号を得るものである。

【0056】

図5はデジタル・カメラ1，1Aの撮影動作の流れを示すフローチャートである。

【0057】

シャッタ・リリース・ボタンが1段階押し下げられると，被写体から入射する光にもとづいて，ストロボ制御回路25の受光センサ28によって被写体の明るさが検出される（ステップ41）。

【0058】

所定の明るさの被写体像を得るために必要な明るさが外光から得られていない場合，ストロボ26をオンするように積分回路29によってスイッチ30が制御される（ステップ42でYES）。

【0059】

被写体までの距離が算出される（ステップ43）。被写体までの距離は，上述したように，撮像によって得られた画像信号からフォーカス・レンズ22bの合焦位



置を検出し、検出されたフォーカス・レンズ22bの合焦位置にもとづいて算出してもよいし（図1）、専用の測距センサを用いることによって算出してもよい（図3）。

## 【0060】

ストロボ26のガイドナンバ $G_n$ を絞り値 $F$ で除算して得られるストロボ26の照射距離 $d$ と、被写体までの距離とが比較され、ストロボ26の照射距離 $d$ 内に被写体が位置しているかどうか判断される（ステップ44）。ストロボ26の照射距離 $d$ の算出、算出された照射距離 $d$ と被写体までの距離との比較は、CPU10によって行われる。

## 【0061】

ストロボ26の照射距離 $d$ が被写体までの距離よりも短い場合（ステップ44でYES）、CPU10からの制御命令が可変ゲイン増幅回路12に入力する。可変ゲイン増幅回路12においてCCD20から入力したアナログ画像信号のゲインが通常よりも大きくされ（ゲイン・アップ、ステップ45）、ゲイン・アップされたアナログ画像信号がA/Dコンバータ13に入力する。

## 【0062】

図6(A)および(B)は、被写体までの距離（横軸）と、得られる画像（被写体像）の明るさ（縦軸）との関係を示すものである。図6(A)は絞り値 $F$ が「4」の場合を、図6(B)は絞り値 $F$ が「8」の場合をそれぞれ示している。図6(A)および(B)において、ストロボ26のガイドナンバ $G_n$ が「12」の場合をそれぞれ例示している。

## 【0063】

たとえば、絞り値 $F$ が「4」で撮影が行われる場合（図6(A)参照）、上述した式1から、ストロボ26の照射距離 $d$ は $12/4 = 3\text{ m}$ となる。したがって、被写体までの距離が3 mを超えていると、ストロボ26を最大光量で発光させたとしても、所定の明るさの被写体像を得ることができない。被写体までの距離が3 mを超えたときに得られる被写体像の明るさを1点鎖線で示す。

## 【0064】

この場合、たとえば、可変ゲイン増幅回路12においてゲインを上げることによ

って写真感度を 2 倍にする (ISO100 を ISO200 にする) と、上述のように、所定の明るさの被写体像を得ることができる距離は  $3 \text{ m} \times 1.41 = 4.23 \text{ m}$  まで延びることになる。このため、被写体がデジタル・カメラ 1 から  $3 \text{ m}$  を超えて位置しているとしても、 $4.23 \text{ m}$  までに位置していれば、所定の明るさの被写体像を得ることができる。

## 【0065】

可変ゲイン増幅回路 12 によってゲイン・アップされることによって、得られる被写体像の明るさは明るくなる。この場合にも、ストロボ制御回路 25 のスイッチ 30 のオン時間が調整される。これにより、ストロボ 26 に供給される電圧の印加時間が制御され、被写体がストロボ 26 の照射距離  $d$  内に位置する場合とほぼ同じの明るさの被写体像を得られるように、ストロボ 26 からのストロボ光が調光される。

## 【0066】

絞り値  $F$  が「8」で撮影が行われている場合 (図 6 (B) 参照) には、ストロボ 26 の照射距離  $d$  は  $12 / 8 = 1.5 \text{ m}$  となる。したがって、デジタル・カメラ 1 からの距離が  $1.5 \text{ m}$  を超える場所に被写体が位置していると、所定の明るさを持つ被写体像を得ることができない。可変ゲイン増幅回路 12 においてゲインを上げることによって写真感度を 2 倍にすると、所定の明るさの被写体像を得ることができる距離は  $1.5 \text{ m} \times 1.41 = 2.115 \text{ m}$  に延びる。デジタル・カメラ 1 からの距離が  $2.115 \text{ m}$  までの場所に被写体が位置している場合には、所定の明るさの被写体像を得ることができる。

## 【0067】

もちろん、可変ゲイン増幅回路 12 によるゲイン・アップは、2 段階に限られるものでないというまでもない。上述のように、可変ゲイン増幅回路 12 によるゲイン・アップによって写真感度を  $N$  倍にすると、所定の明るさの画像を得ることができる距離は  $N^{1/2}$  倍 になるので、可変ゲイン増幅回路 12 によって写真感度を 3 倍、4 倍等 にすることによって、さらに離れた場所に位置する被写体について、所定の明るさの被写体像を得ることができる。

## 【0068】

たとえばガイドナンバGnが「1 2」で、絞り値Fが「4」の場合（図 6 (A)）を例に挙げると、被写体までの距離が 3 m から 4. 2 3 m までの間であれば写真感度が 2 倍になるようにゲイン・アップし、さらに 4. 2 3 m を超えている場合には写真感度が 3 倍になるようにさらにゲイン・アップするように可変ゲイン増幅回路12を制御すれば、被写体が 4. 2 3 m から 5. 1 9 m ( $= 3 \text{ m} \times 3^{1/2}$ ) までの間に位置しているとしても、所定の明るさの被写体像を得ることができる。

【0 0 6 9】

また、可変ゲイン増幅回路12によるゲインの上げ幅は、2 倍、3 倍等に限られるものでないのもいうまでもない。より小さい上げ幅（たとえば、1. 2 倍、1. 5 倍等）にすることもできる。これにより、可変ゲイン増幅回路12において増幅率を上げることによって生じる画像の劣化をできるだけ低く抑えることができる。

【0 0 7 0】

シャッタ・リリース・ボタンを 2 段階押し下げると、所定の画像の明るさを得ることができる光量の光がストロボ26が被写体に向けて照射され（ステップ46）、被写体が撮影される（ステップ47）。

【0 0 7 1】

ストロボ26の照射距離が被写体までの距離と同じであるか、またはそれよりも長い場合には（ステップ44でN0）、ゲイン・アップは行われず、所定の画像の明るさを得ることができる光量の光がストロボ26から被写体に向けて照射され（ステップ46）、被写体が撮影される（ステップ47）。

【0 0 7 2】

所定の明るさの被写体像を得るために必要な明るさが外光によって得られる場合には、ストロボ26は用いられることなく、撮影が行われる（ステップ42でN0、ステップ47）。

【0 0 7 3】

上述したデジタル・カメラ 1, 1 A の撮影動作の例では、絞り値 F にもとづいてストロボ26の照射距離 d を求める態様を示したが、上述したように、ズーム

・ レンズ22 a の焦点距離  $f$  にもとづいて、ストロボ26の照射距離  $d$  を求めることもできるので、ズーム・ レンズ22 a の焦点距離  $f$  にもとづいて算出されたストロボ26の焦点距離  $d$  内に被写体が位置しているかどうかによって、アナログ画像信号の増幅率を通常よりもアップするかどうかを決定してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

デジタル・ カメラの電氣的構成を示すブロック図である。

【図 2】

積分回路の出力とフォーカス・ レンズの位置との関係を示すグラフである。

【図 3】

デジタル・ カメラの電氣的構成の他の例を示すブロック図である。

【図 4】

ストロボ制御回路とストロボの電氣的構成を示すブロック図である。

【図 5】

デジタル・ カメラの被写体の撮影の動作の流れを示すフローチャートである。

【図 6】

(A) は絞り値 (F 値) = 4 の場合における、被写体までの距離 (横軸) と得られる画像の明るさ (縦軸) との関係を示すグラフを、(B) は絞り値 (F 値) = 8 の場合における、被写体までの距離 (横軸) と得られる画像の明るさ (縦軸) との関係を示すグラフを示す。

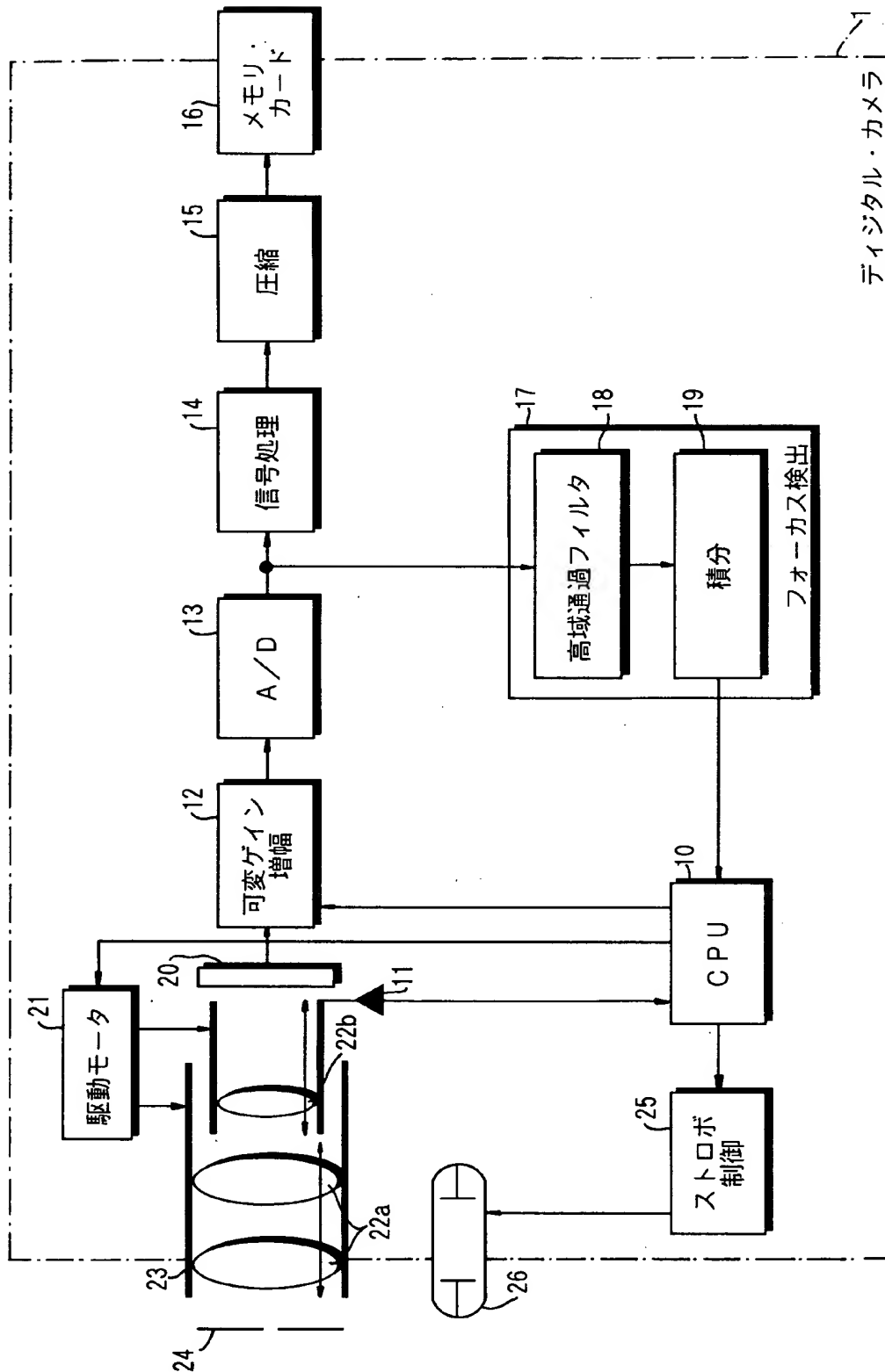
【符号の説明】

- 1, 1 A デジタル・ カメラ
- 10 CPU
- 12 可変ゲイン増幅回路
- 17 フォーカス検出回路
- 20 CCD
- 21 駆動モータ
- 25 ストロボ制御回路

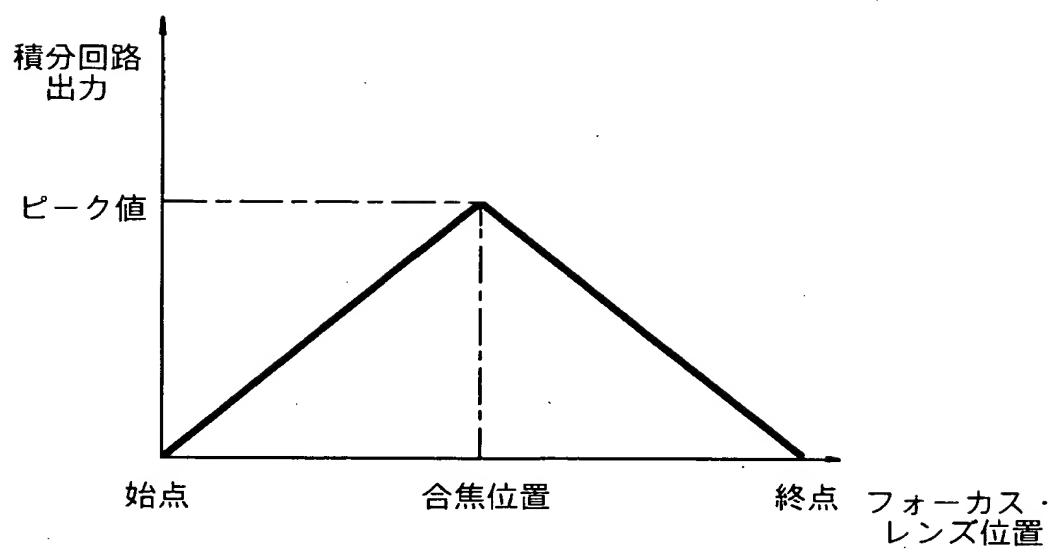
- 26 ストロボ
- 27 測距センサ

【書類名】 図面

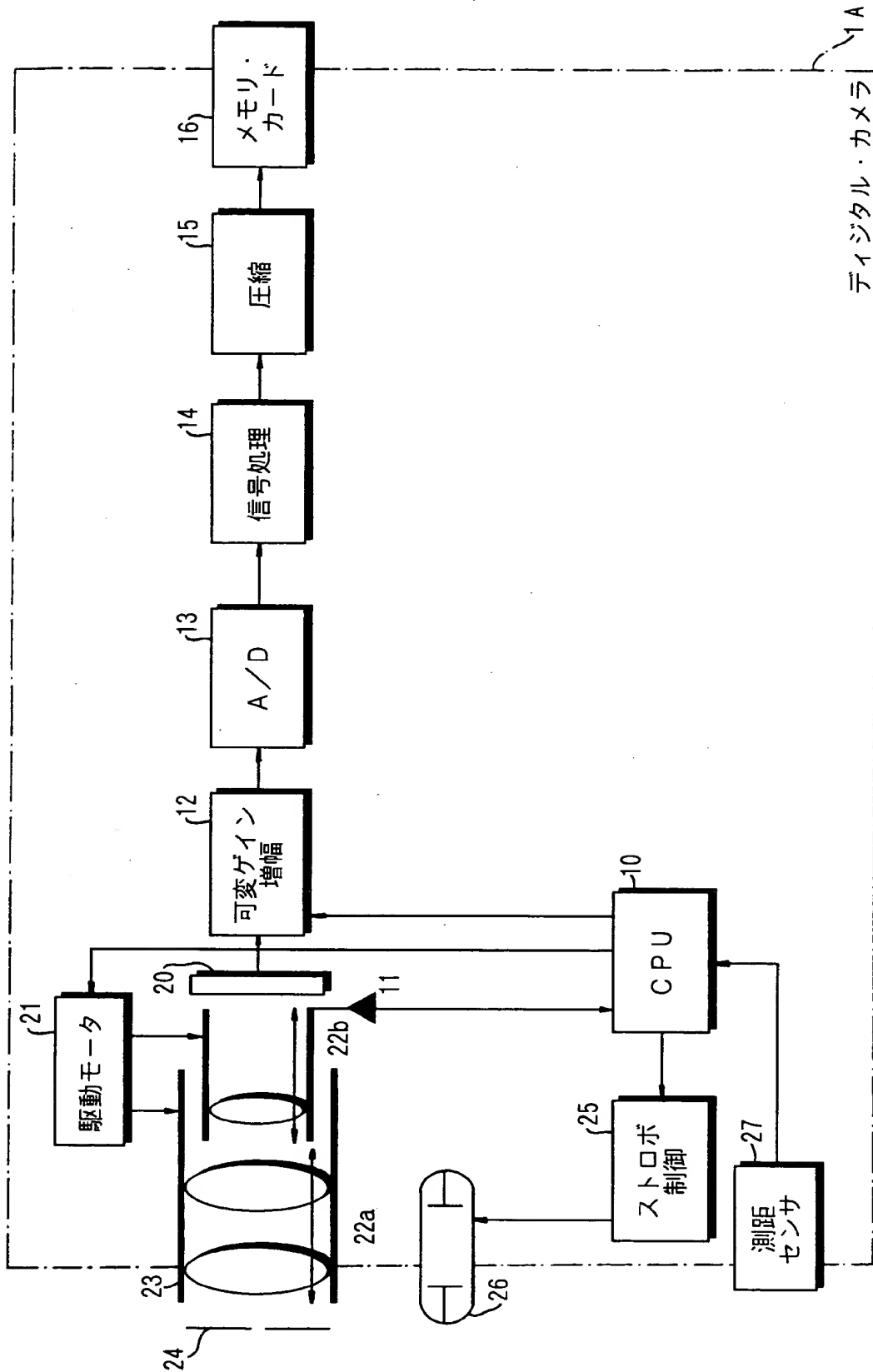
【図 1】



【図 2】

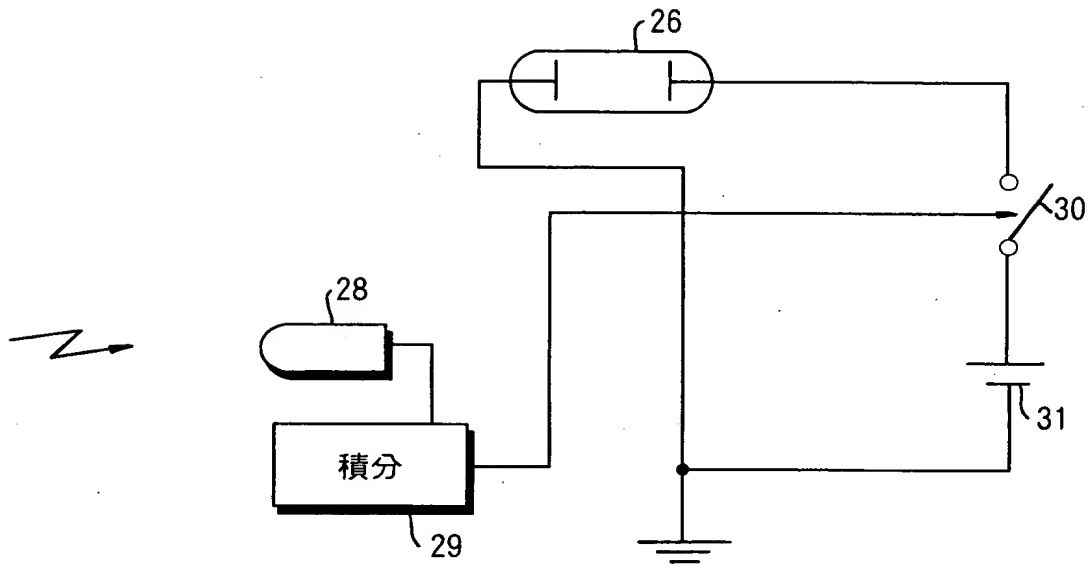


【図 3】

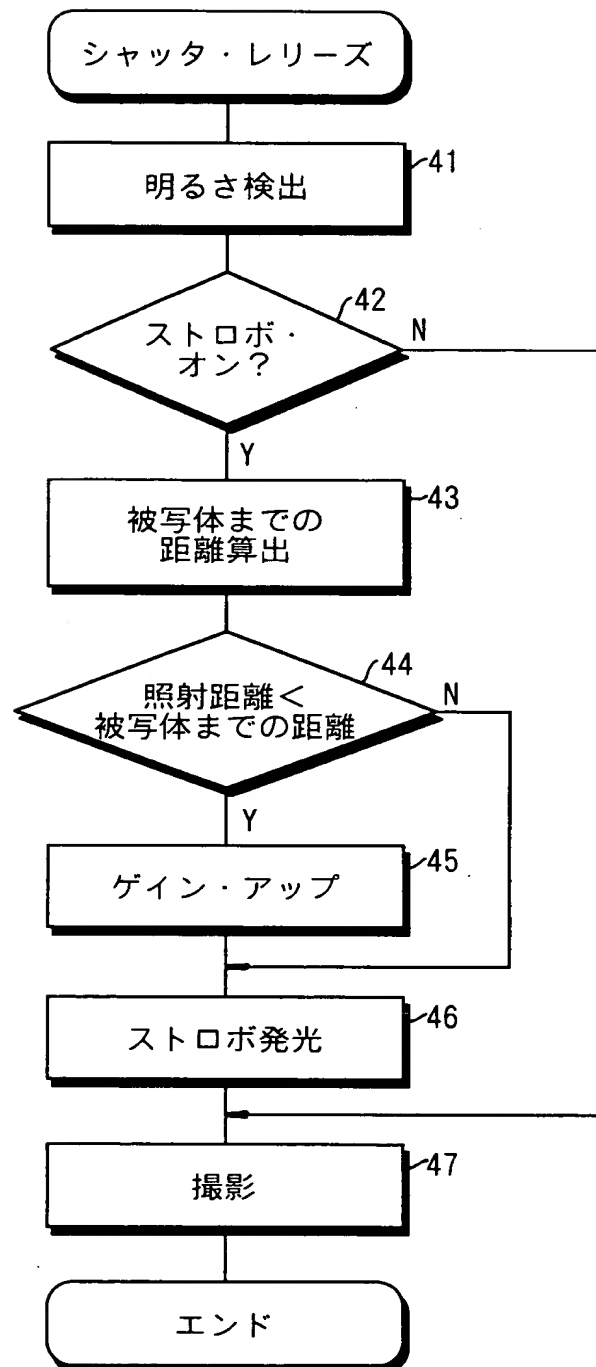




【図 4】

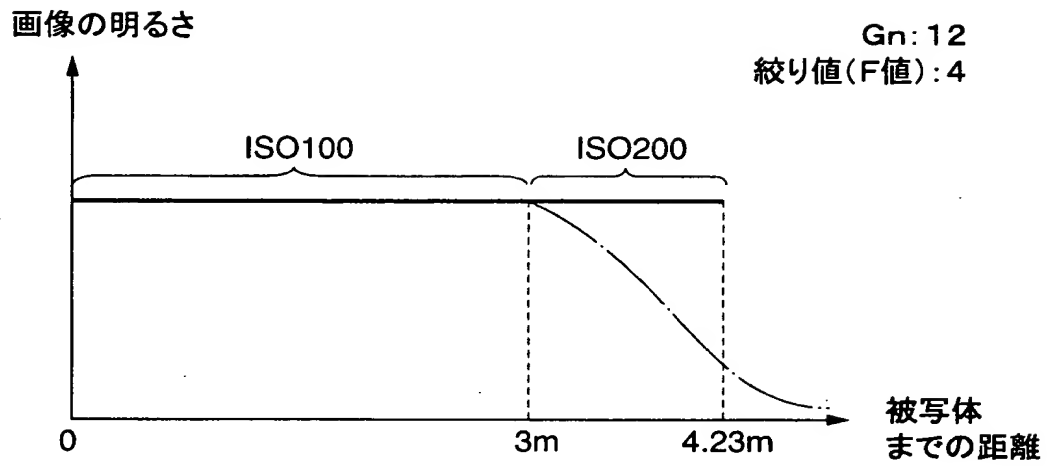


【図 5】

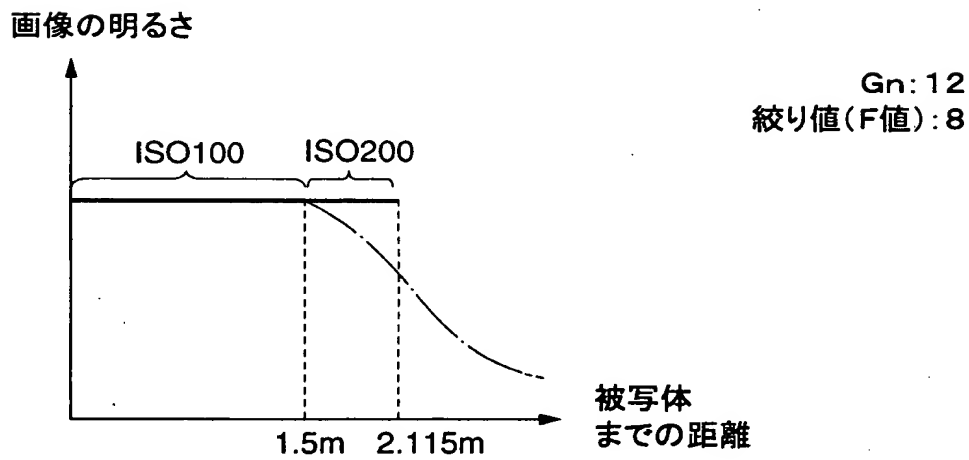


【図 6】

(A)



(B)



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 所定の明るさの画像を得つつ、画像劣化をできるだけ小さいものにする。

【構成】 ストロボ26のガイド・ナンバ $G_n$  と絞り値 $F$ （またはズーム・レンズの焦点距離 $f$ ）とから、一定の光量の反射光を得ることができる距離（照射距離 $d$ ）が得られる。ストロボ26が用いられる場合（ステップ42でYES），照射距離 $d$ 内に被写体が位置しているかどうか判断される（ステップ44）。ストロボ26の照射距離 $d$ が被写体までの距離よりも短い，すなわち被写体がストロボ26の照射距離 $d$ よりも離れている場合に（ステップ44でYES），撮像信号が通常よりも増幅される（ステップ45）。

【選択図】 図 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日	1990年 8月14日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県南足柄市中沼210番地
氏 名	富士写真フイルム株式会社